

⑫ 特 許 公 報 (B 2) 昭59-19283

⑬ Int.Cl.³G 01 B 21/02
5/02
21/00

識別記号

庁内整理番号

7119-2F
7517-2F
7119-2F

⑭公告 昭和59年(1984) 5月4日

発明の数 1

(全7頁)

1

2

⑮ 寸法測定器

⑯特 願 昭52-136390

⑰出 願 昭52(1977)11月14日

⑱公 開 昭54-69463

⑲昭54(1979) 6月4日

⑳発 明 者 相沢 春徳

川崎市高津区坂戸 165 株式会社
三豊製作所溝口工場内

㉑出 願 人 株式会社三豊製作所

東京都港区芝五丁目33番7号

㉒代 理 人 弁理士 鶴沼 辰之 外2名

㉓参考文献

特 公 昭46-37308 (JP, B2)

㉔特許請求の範囲

1 被測定物載置用テーブルを有する装置本体と、この装置本体に取付けられたモータと、前記装置本体に回転自在に支持され前記モータにより定位位置で回転駆動される雄ねじ部材と、前記装置本体に上下動可能かつ回転不可能に支持されるとともに前記雄ねじ部材に螺合される雌ねじ部を有し該雄ねじ部材の回転により上下動される中空筒体と、前記中空筒体に嵌挿され、常時では該中空筒体と一体的に上下動可能とされるときとも一端が被測定物に当接した時には該中空筒体から離隔するよう該中空筒体に自重により保持されたスピンドルと、このスピンドルが被測定物に当接した際に該スピンドルがその自重に抗して前記中空筒体から離隔することを利用して作動するスイッチ手段と、前記雄ねじ部材に取付けられ該雄ねじ部材の回転量から前記中空筒体の上下変位量を検出するための検出手段と、前記検出手段と前記スイッチ手段とから前記スピンドルの上下変位量を求めるための電気回路とを備えてなる寸法測定器。

発明の詳細な説明

本発明は、テーブルに載置される被測定物の各

部寸法を測定する寸法測定器に関する。

従来のこの種寸法測定器は、テーブルとしての定盤の側部に支柱が立設され、この支柱に計測部を内蔵したボックスが上下動可能に設けられたものであつた。この従来の測定器を使用する場合は、まず被測定物と同程度の大きさのブロックゲージをテーブル上に載置し、このブロックゲージの上面に前記ボックスに設けられたスピンドル先端の測定子を当接させ、寸法表示手段が丁度零を表示する位置にボックスを固定する。次に、前記ブロックゲージを取り去り、被測定物をテーブル上に載置し、この被測定物に前記スピンドルの測定子を当接させて寸法表示手段の表示を読取つて計測を行なつている。

しかし、このような従来の測定器にあつては、その操作が煩雑であり、零点の調整がむずかしく、かつ、測定ブロックも被測定物に合せて種々のものを必要とするという欠点を有している。

本発明の目的は、簡単な操作で容易に被測定物の測定を行なうことができ、かつその精度も高い寸法測定器を提供するにある。

本発明は、被測定物載置用テーブルを有する装置本体と、この装置本体に取付けられたモータと、前記装置本体に回転自在に支持され前記モータにより定位位置で回転駆動される雄ねじ部材と、前記装置本体に上下動可能かつ回転不可能に支持されるとともに前記雄ねじ部材に螺合される雌ねじ部を有し、該雄ねじ部材の回転により上下動される中空筒体と、前記中空筒体に嵌挿され、常時では該中空筒体と一体的に上下動可能とされるときとも一端が被測定物に当接した時には該中空筒体から離隔するよう該中空筒体に自重により保持されたスピンドルと、このスピンドルが被測定物に当接した際に該スピンドルがその自重に抗して前記中空筒体から離隔することを利用して作動するスイッチ手段と、前記雄ねじ部材に取付けられ該雄ねじ部材の回転量から前記中空筒体の上下変位量

を検出するための検出手段と、前記検出手段と前記スイッチ手段とから前記スピンドルの上下変位量を求めるための電気回路とを備えてなる構成により、上記目的を達成するものである。

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図および第2図は、本発明に係る寸法測定器の一実施例を示す全体構成図で、装置本体1はベース部2とコラム部3とから構成されている。このコラム部3内上部には、取付板4を介してモータ5が取付けられ、このモータ5の出力軸6にはプーリ7が固定されている。また、前記コラム部3内上部には、取付板8を介してプーリ軸9が回転自在に支持され、このプーリ軸9の上端プーリ部は、ベルト10を介して前記プーリ7に連結され、モータ5の駆動により回転されるようになっている。

前記コラム部3の前記突出部内には、支持棒11が立設され、この支持棒11の下端部はコラム部3の突出部底面から突出され、この突出部はナット12により締付けられてコラム部3に固定され、さらにピン13により回り止めされている。この支持棒11の上部には、第1のねじ部材としてのねじ軸14が回転自在かつ上下進退不可能に支持されている。このねじ軸14の支持棒11からの突出部には、回転板15が固定されている。この回転板15は、透明板の周縁部に放射方向の複数の遮光条を設けて明暗部を形成して構成されるか、あるいは不透明板の周縁部に放射方向の複数のスリットを設けて明暗部を形成して構成され、この明暗部すなわち多数に分割された透光部を挟んでランプ、発光ダイオードなどの発光素子16およびフォトトランジスタなどの受光素子17が配置されている。これらの回転板15、発光素子16および受光素子17により計測手段としてのロータリエンコーダ18が構成されている。

前記ねじ軸14の上端部には、周縁に二箇所の切欠部19、20を有する継手部材21が固定されるとともに、この継手部材21に対向して前記プーリ軸9の下端部に継手部材22が固定されている。この継手部材22の一侧下面には、下端部に緩衝用リング23を有するピン24が突設され、このピン24は前記ねじ軸側継手部材21の一方の切欠部19に係合されている。また、他方

の切欠部20とプーリ軸側継手部材22に設けられた切欠部25との間には、引張ばね26が張設されている。これにより、プーリ軸9の回転は、ピン24を介してねじ軸14に伝達されるとともに、両軸9、14間に偏心があつても回転伝達は円滑になされ、さらにベルト10の張力による曲げモーメントがねじ軸14に加わらず、該軸14の回転が円滑になるようにされている。

前記ねじ軸14には、第2のねじ部材としてのねじ筒27の上端内ねじ部が螺合されるとともに、下端外周が前記支持棒11に上下進退可能、回転不可能に支持されている。この回転止めは、ねじ筒27の外周に設けられたキー溝28と、このキー溝28に係合されるとともに前記支持棒11に螺合された止めねじ29の先端とで行なわれている。また、このねじ筒27の中間部外周には、受座30がねじ31により固定され、この受座30には、下方に延長された腕部材32および支持棒11に設けられたスリット33を貫通して延長されたスイッチ作動腕34が固定されている。このスイッチ作動腕34の先端には、所定の間隔をおいて上限リミットスイッチ35および下限リミットスイッチ36が対向され、いずれのスイッチ35、36に作動腕34が当接しても前記モータ5の駆動が停止されるようになっており、これによりねじ筒27の作動範囲が限定されている。

前記腕部材32の下端部には、絶縁材からなる接点座37が固定され、この接点座37に一对の金属球38が所定間隔で配置され、これによりスイッチ手段39が構成されている。

前記ねじ筒27は、中空に形成され、その中心部には同心状にスピンドル40が配置され、このスピンドル40は、ねじ筒27に上下進退自在かつ止めねじ41により回転不可能に支持されている。このスピンドル40の上端部には、絶縁部42を介して金属製の横棒43が設けられている。この横棒43は、前記スイッチ手段39の一对の金属球38間に位置するように設けられ、常時はスピンドル40の自重により下方に付勢され、一对の金属球38の双方に接触し、前記スイッチ手段39を常時閉成するようになっている。また、スピンドル40の下端部には、所定形状の測定子44がねじ込みなどにより着脱可能に設けられている。

前記コラム部3の前面上部には、前記計測手段としてのロータリエンコーダ18からの測定値を表示する表示手段45が配置されるとともに、この表示手段45の表示をインチとミリメートルに切替える切替スイッチ46が設けられている。

前記装置本体1のベース部2には、前記スピンドル40の下端部に設けられた測定子44に対向して被測定物載置用テーブル47が上下進退可能に設けられている。このテーブル47の下面には摺動軸48が一体に設けられ、この摺動軸48に案内されてテーブル47は上下動するようにされている。この摺動軸48の側面には、ベース部2に螺合された止めねじ49の先端部が当接されるようにされ、これにより摺動軸48すなわちテーブル47の位置が固定されるようにされている。

前記摺動軸48の下端部には、フランジ50がねじ止めされ、このフランジ50の一側面には、テーブル位置検出手段としてのマイクロスイッチ51の作動片52が当接されている。この作動片52は、該作動片52がフランジ50に当接したとき、すなわちテーブル47が下端に位置しているときマイクロスイッチ51のボタンを押圧し、フランジ50からはずれたとき、すなわちテーブル47が上方に移動したときマイクロスイッチ51のボタンの押圧を解放するようになっている。この際、テーブル47の可動距離Lは、たとえば30mmあるいは1インチとされている。

前記ベース部2の前面上部には、操作パネル53が設けられ、この操作パネル53には、電源スイッチ54、初期状態をセットするためのセットスイッチ55、このセットスイッチ55が押されたことを表示するセット表示ランプ56、測定子44が被測定物などの物体に当接したとき前記表示手段45の表示がホールドされるとともに、点灯するホールド表示ランプ57および前記ねじ筒27およびスピンドル40を上昇あるいは下降させるスピンドル上下動スイッチ58が設けられている。このスピンドル上下動スイッチ58は、モーメンタリー動作をするスイッチで、スイッチを押している間だけスピンドル40が駆動されるようになっている。この際、スピンドル40が前記上限リミットスイッチ35あるいは下限リミットスイッチ36により規制される位置迄移動しているときは、上下動スイッチ58をさらに同方向に押圧し

てもスピンドル40は駆動されないようにされている。

また、前記ベース部2の後面には、電源コネクタ59、フートスイッチコネクタ60、電源電圧切替つまみ61、ヒューズホルダ62および図示しないアース用グラウンド端子などが設けられている。

なお、図中符号63は、各電気機器制御用、カウンタ用などの電気回路を示し、符号64はこの電気回路63からの信号を出力するためのコードを接続するコードアウトコネクタを示す。

第3図および第4図は、前記ねじ筒27とこのねじ筒27内に収納されたスピンドル40との結合部分を取り出して簡略にした構造説明図である。これらの図において、筒状のねじ筒27の中心部には、先端に測定子44を有するスピンドル40が上下摺動自在に嵌挿されている。このスピンドル40の上端部には絶縁部42が設けられ、この絶縁部42には金属製の横棒43が一側に向つて突設されている。この横棒43と対向する位置には、一対の金属球38が配置され、この一対の金属球38は、前記横棒43の直径より狭い間隙で、かつ両金属球38が接触しないように絶縁材からなる接点座37に支持されている。この接点座37は、前記ねじ筒27に支持されている。また、これらの接点座37と一対の金属球38とによりスイッチ手段39が構成され、さらに、一対の金属球38からは、それぞれ電気的引出し線65、66が引出されている。この一対の金属球38と横棒43とは、スピンドル40の自重により常時は接触しており、これにより引出し線65と66とは常時に電気的に接続された状態にあり、スピンドル40が何かに当接して上昇されたとき、電気的に切断されるようにされている。

次に、本実施例の作動につき説明する。

まず、被測定物(図示せず)が小さく、スピンドル40のストローク内、たとえば0~25mmあるいは1インチの範囲で測定する場合について説明する。

止めねじ49をゆるめ、テーブル47を上方に引上げて上限位置にし、再び止めねじ49を締付けてテーブル47を固定する。これにより、テーブル位置検出用マイクロスイッチ51の作動片52は、フランジ50に当接しなくなり、マイク

7

ロスイッチ51のボタンの押圧は開放され、この信号が電気回路63へと与えられる。この際、電源スイッチ54は、オンされている。

この状態で、セットスイッチ55を押圧すると、セット表示ランプ56が点灯する。ついで、スピンドル上下動スイッチ58をスピンドル40の下降方向に押圧してスピンドル40を下降させ、スピンドル40をテーブル47の上面に当接させる。このスピンドル40の動作は、上下動スイッチ58の押圧によりモータ5が回転され、プーリ7、10、ベルト10、プーリ軸9を経て第1のねじ部材としてのねじ軸14が回転され、この回転により該ねじ軸14に螺合されかつ回転を規制されている第2のねじ部材としてのねじ筒27が下降され、このねじ筒27の下降に伴なつてスピンドル40が下降することにより行なわれる。

スピンドル40がテーブル47に当接すると、スピンドル40はその位置で停止されるが、ねじ筒27は、モータ5によりさらに下降される。このため、ねじ筒27に固定されたスイッチ手段39とスピンドル40の横棒43との当接が離れ、このスイッチ手段39によりスピンドル40のテーブル47への当接が検知される。この検知は、横棒43と金属球38との接触が点接触であるから、スピンドル40のテーブル47への当接と同時になされる。

このスイッチ手段39からの信号により、モータ5は停止されるとともに、ねじ軸14の回転に伴ない回転される回転板15の回転によりロータリエンコーダ18から発せられる信号を表示していた表示手段45の表示は"00、000MM" (INCH表示の際は"0、0000INCH")にセットされる。すなわち、スピンドル40のテーブル47への当接位置が零点として電気回路63内に記憶されることとなる。また、この零点の表示とともに、セット表示ランプ56が消灯され、かつホールド表示ランプ57が点灯され、零点(規準点)のホールドがなされたことが表示される。

ついで、スピンドル上下動スイッチ58を操作してスピンドル40を上昇させ、テーブル47上に被測定物(図示せず)を載置し、再びスピンドル40を降下させて測定子44を被測定物に当接させれば、当接地点のテーブル47からの位置が

8

表示手段45に表示される。

次に、被測定物が大きく、たとえば25~50mmあるいは1~2インチの範囲で測定する場合について説明する。

電源スイッチ54をオンさせるとともに、止めねじ49をゆるめてテーブル47を下限位置に設定する。この下限位置への設定は、マイクロスイッチ51により電気回路63に出力される。

ついで、セットスイッチ55を押圧する。これによりセット表示ランプ56が点灯される。この後、テーブル47上に所定のゲージブロックたとえば高さ30mmあるいは1インチのものを載置し、スピンドル上下動スイッチ58を操作してスピンドル40を降下させる。このスピンドル40が降下して下端の測定子44がゲージブロック(図示せず)に当接すると、前述と同様にしてスイッチ手段39から信号が出され、表示手段45にゲージブロックと同じ高さ、たとえば"30、000MM"あるいは"1、0000INCH"が表示される。この際、このようにゲージブロックの高さが表示されるのは、マイクロスイッチ51からのテーブル位置信号が電気回路63に輸入されているからである。また、この表示とともに、ホールド表示ランプ57が点灯され、所定の値がホールドされたことが表示される。

この状態で、スピンドル40を再び上昇させ、テーブル47上に被測定物を載置し、スピンドル40を降下させれば、スピンドル40の下端の測定子44が被測定物に当接した時の測定値が表示手段45に表示されることとなる。この際、スピンドル40の測定子44が被測定物に当接した信号はスイッチ手段39によりなされ、これにより表示手段45の表示は固定される。また、表示手段45の表示は、スピンドル40の上昇により加算され、下降により減算されるようになっている。

上述のように、本実施例においては、各スイッチ54、55、58の操作とテーブル47の上下操作のみにより簡単な操作で容易に被測定物の測定を行なうことができるという効果がある。また、テーブル47を上下に移動可能にしてその移動量をテーブル位置検出手段としてのマイクロスイッチ51で検知し、表示手段45の表示値を補正するようにしたから、回転および摺動部分があるスピンドル40の駆動系のストロークを短かくして

もその測定範囲をテーブル47の移動量分だけ大きくでき、装置の小型、簡素化が図れるという効果もある。さらに、スピンドル40によるスイッチ手段39の開成力は、スピンドル40のほぼ自重に等しく、かつ測定圧もこのスピンドル40の自重分となるから、軟質な被測定物の測定も可能である。測定値は、デジタル表示されるので、読取り誤差がなく、測定も自動的に行なわれるので個人誤差もなく、かつ測定時間の短縮も図れる。スピンドル40は、ねじ筒27と同心状に配置されているから測定時にスピンドル40に回転モーメントが加わることがなく、測定を円滑に行なえる。また、ねじ軸14への動力の伝達は、継手部材21, 22を介して行なわれているから、プーリ軸9の偏心、あるいはベルト10の張力等の影響をねじ軸14が受けることがなく、ねじ軸14の回転を円滑に行なうことができる。さらに、テーブル47の設定を行なつた後に、スピンドル40を上昇させ、被測定物の測定位置を変え、あるいは他の被測定物を載置してスピンドル40を降下させる操作を繰返せば、測定を連続して行なうことができる。

なお、前記実施例においては、計測手段としてロータリエンコーダ18を用いたが、リニアエンコーダなど他の手段でもよく、また、第1のねじ部材としてねじ軸14を用い、第2のねじ部材としてねじ筒27を用いたが、この逆すなわち第1のねじ部材としてナット様のねじ筒を用い、第2のねじ部材としてねじ軸を用いてもよい。また、スピンドル40のスイッチ手段39への付勢力は、自重すなわち重力により行なつたが、弱いばねでスピンドル40の上端を押圧するようにしてもよく、このように構成すれば、装置本体1を横倒しして使用することも可能である。このスピンドル40により開成されるスイッチ手段39は、スピンドル40の当接時に開成されているように構成してもよく、また、リードスイッチ、リミットスイッチなど他のスイッチ機構を用いてもよいが、

前記実施例のように構成すれば、形状が簡単で安価に製作でき、かつ、スピンドル40の動きが直接回路の開閉をなすから検出精度が高いという利点がある。さらに、ゲージブロックの高さは、必ずしもテーブル47の移動量と一致させることはなく、寸法の判明しているものであれば、その分補正して表示させることができる。また、テーブル47の位置は、前記実施例のように二段階に限らず、全く固定するか、あるいは三段階以上さらには無段階に行なえるようにしてもよい。前記実施例におけるインチミリメートル切替スイッチは、ミリメートル単独の測定の場合は設けなくともよい。さらに、前記フートスイッチコネクタにフートスイッチを接続してフートスイッチによりスピンドル40の上下動操作を行なうようにすれば、測定時に手を自由に使うことができ、作業能率をさらに向上させることができる。

また、テーブル47を二重構造とし、測定子44に対し平行度を調整できるようにすれば、平面測定子による測定が可能となる。この測定子44は、必要に応じて種々の形式ものを取替えて使用することもできる。

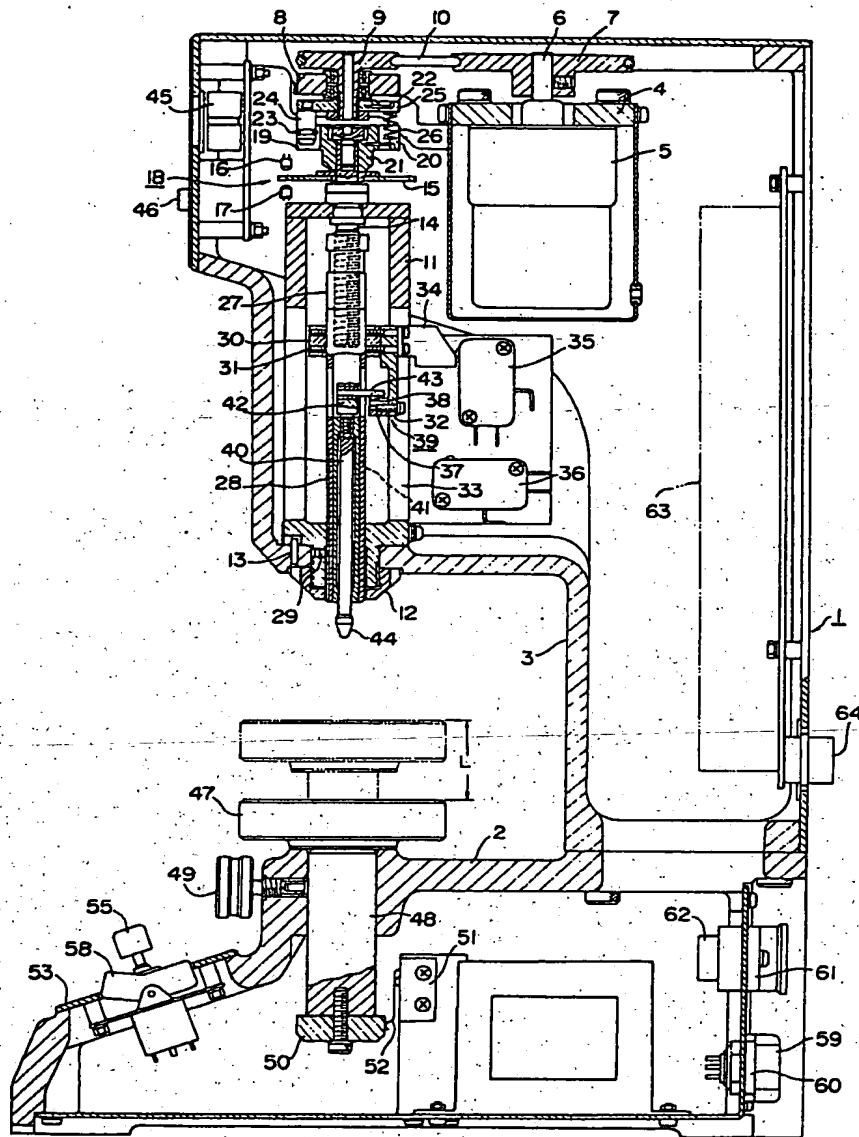
上述のように、本発明によれば、簡単な構成で精度よく被測定物の測定を行なうことのできる寸法測定器を提供できるという効果がある。

図面の簡単な説明

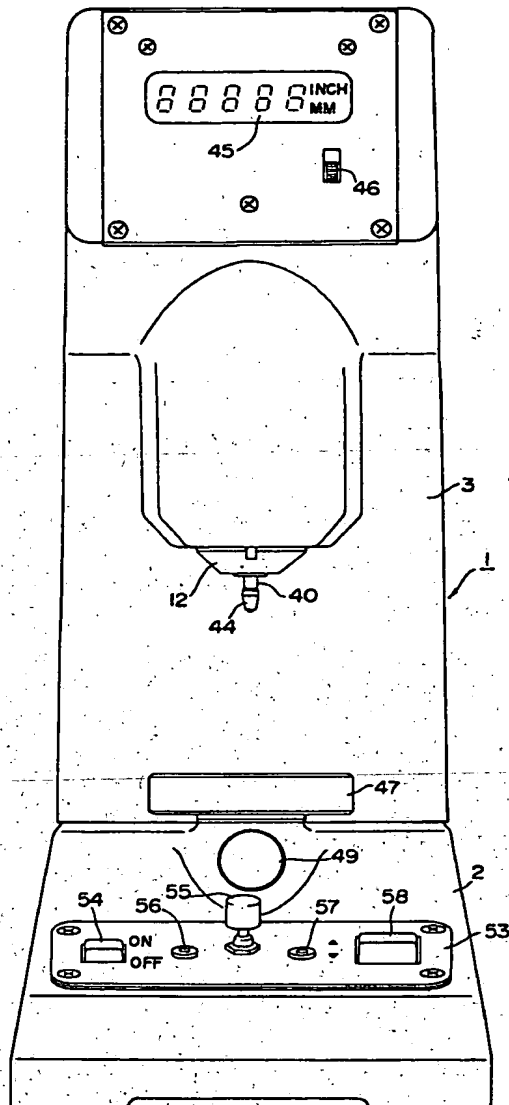
第1図は本発明に係る寸法測定器の一実施例を示す全体縦断面図、第2図は第1図の正面図、第3図は第1図のスイッチ手段部の構造説明図、第4図は第3図のIV-IV線に沿う断面図である。

1……装置本体、5……モータ、14……第1のねじ部材としてのねじ軸、15……回転板、16……発行素子、17……受光素子、18……計測手段としてのロータリエンコーダ、27……第2のねじ部材としてのねじ筒、39……スイッチ手段、40……スピンドル、47……被測定物載置用テーブル。

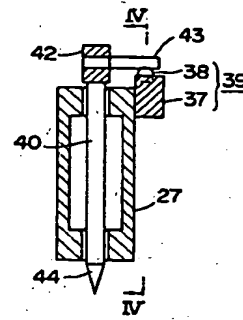
第1図



第2図



第3図



第4図

